Kniegelenksplastik bei Tibiaaplasie

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Holger Grimm

Saarbrücken

1972

Druck:
Universitätsbibliothek Saarbrücken

AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Direktor: Professor Dr. med. H. MITTELMEIER

KNIEGELENKSPLASTIK BEI TIBIAAPLASIE

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1971

vorgelegt von

Holger GRIMM

geb. am 15. Juni 1943 in Stuttgart

Dekan: Professor Dr. H. KULENKAMPFF

Referent: Professor Dr. H. MITTELMEIER

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die mündliche Prüfung wurde abgelegt am 25. 2. 72.

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
A.	EINLEITUNG	3
B.	PATHOLOGISCHE ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER TIBIAAPLASIE AM KNIEGELENK	5
C.	HISTORISCHE ENTWICKLUNG UND PROBLEMATIK DER THERAPIE	10
	1. Konservative Behandlung	10
	2. Amputationen, Exartikulationen	12
	3. Arthrodesen	12
	4. Bifurkation	13
	5. Arthroplastiken	15
	a. Moderne Gesichtspunkte und Indikation für die Arthroplastik am Knie	15
	b. Spezielle Operationsmethoden nach BLAUTH	18
D.	VERWENDETE OPERATIONSTECHNIKEN	22
E.	KASUISTIK	24
F.	BESPRECHUNG UND FOLGERUNGEN	33
G.	ZUSAMMENFASSUNG	36
H.	LITERATUR	37

A. EINLEITUNG

Die Geburtsjahrgänge 1958 bis 1962 zeigten in vielen europäischen und überseeischen Ländern eine signifikante, etwa 200-fache Häufung von Dysmelien (LENZ, PFEIFER, KOSENOW, BACHMANN, RETTIG u. EICHLER). An der unteren Extremität wurden vor allem congenitale Femurdefekte, Fibula- und Tibiaaplasien bzw. Defekte der Fußstrahlen beobachtet.

Besondere Probleme wirft die Aplasie der Tibia auf, weil es dabei zur Knie- und Sprunggelenksluxation kommt.

Obgleich derartige Mißbildungen schon früher beobachtet wurden und auch ältere Autoren dazu Stellung bezogen haben, ist die Frage nach der zweckmäßigsten Behandlung der sogenannten Knieluxation bei Tibiaaplasie noch heute ein umstrittenes Problem. Das therapeutische Vorgehen ist durchaus nicht einheitlich. Da die Patienten funktionell und somit auch in ihrer späteren Erwerbsfähigkeit stark beeinträchtigt sind, kommt der Therapie große praktische und sozialmedizinische Bedeutung zu. Es erscheint deshalb angebracht, die in der Literatur niedergelegten Hinweise auf die Behandlungsmöglichkeiten darzulegen

und weitere Erfahrungen hinzuzufügen, die an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg/Saar in den letzten Jahren mit der Kniegelenksplastik gemacht wurden.

B. PATHOLOGISCHE ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER TIBIAAPLASIE AM KNIEGELENK.

Bei der Tibiaaplasie trifft man ein defektes Kniegelenk an, dessen distaler Skelettanteil fehlt. Das Fibulaköpfchen, das normalerweise am Kniegelenk selbst keinen Anteil hat, ist stets nach proximal dorsal luxiert. Die Luxation ist in ihrem Ausmaß recht unterschiedlich.

HERZOG, NUTT und SMITH zeigten bei einem Teil der Patienten, daß das proximale Fibulaende in unmittelbarer Nähe des Kniegelenkes stand und dabei kräftig entwickelt war. Bei diesen sogenannten Subluxationen läßt sich das Wadenbeinköpfchen bei Beugung des Unterschenkels leicht unter die laterale Femurcondyle schieben.

Ihnen stehen die sogenannten hohen Luxationen gegenüber, wobei das Wadenbeinköpfchen um mehrere Zentimeter verschoben ist. Im Laufe des Wachstums kann der Hochstand des Wadenbeinköpfchens zunehmen.

Häufig beschrieben wurden die Hypertrophien und Verkrümmungen des Wadenbeinschaftes (ALETTER, DREHMANN, EHRLICH, KE PING JEN, MICHEL u. GUILLEMINET, PAULY, SCHWALBE). Die morphologischen Veränderungen an den Femurcondylen reichen von einfachen Hypoplasien, Unterschiede in Größe und Form der Condylen untereinander, Abflachungen der Fossa intercondylica bis zu den Fällen hin, die eigenartige knorpelige Gebilde erkennen lassen, welche aus der Fossa nach distal weisen (DRAUDT, EHRLICH).

Die Kniescheibe ist, wenn sie überhaupt vorhanden, zumindest hypoplastisch und nach lateral cranial luxiert. Über die Beschaffung der Kniegelenkskapsel liegen nur unvollständige Mitteilungen vor.

Menisken sind von CRAIG, DREIBHOLZ, EHRLICH, HERZOG-MELDE, THIELE, v.MURALD beschrieben worden.

BLAUTH und WILLERT sahen die Menisken überwiegend im lateralen Gelenkabschnitt, scheibenartig und Rückbildungsstörungen aufweisend, in Form von Hypoplasien.

Von den Seitenbändern existiert nach BILLROTH, EHRLICH nur

das Ligamentum collaterale fibulare. Die Kreuzbänder können fehlen, oder als Rudiment angelegt sein (ALETTER, BILLROTH, EHRLICH, JOACHIMSTHAL).

Der Musculus quadriceps hat nach BLAUTH zwei morphologische Varianten, welche praktische Bedeutung besitzen. Zu einer Gruppe gehören die Fälle mit höhergradiger Hypoplasie der Quadricepsmuskulatur: die Ventralseite des distalen Femurdrittels wird allein von einer wenig gleitfähigen, straffen Sehnen-Fascien-Platte bedeckt, die an der Kniegelenkskapsel inseriert (DAUBENSPECK), weiter können Bindegewebszüge von dort auf die Unterschenkelfascie übergreifen und manchmal eine angedeutete Streckung des Unterschenkels ermöglichen.
In der anderen Gruppe der Mißbildungen ist der Musculus quadriceps besser entwickelt. Seine medialen und lateralen Anteile strahlen in Condylennähe in eine gemeinsame Sehne ein, die zwar ebenfalls äußerer Bestandteil der Kapsel wird, darüberhinaus aber eine deutliche Orientierung zur Unterschenkelfascie und Fibula erkennen läßt. Die Verrenkung des Wadenbeins pflegt in solchen Fällen nicht so erheblich zu sein, ja es resultiert eine oft überraschend gute aktive Streckfähigkeit des Unterschenkels (BLAUTH).

Der Musculus biceps femoris inseriert am Wadenbeinköpfchen: Bei den hohen Luxationen setzt die oft sehr kräftig ausgebildete Sehne auf der Spitze des Capitulum an und hüllt sie allseitig ein; bei

Subluxationen dagegen liegt die Inseration dorsal - distal des Capitulum. Im Fall schwerer Kniebeugekontrakturen kommt ebenfalls eine Distalverschiebung des Sehnenansatzes am Wadenbein vor (BLAUTH).

Die übrige Ober- und Unterschenkelmuskulatur kann in wechselndem Umfang gestört sein (ALBERT, BILLROTH, DRAUDT, HERZOG, JOACHIMSTHAL, LEGAL).

Die Anomalien betreffen ebenfalls die Gefäße und Nerven, wobei HERZOG über hohe Gabelungen und Dorsalverlagerungen des Nervus fibularis und die besonders kräftige Ausbildung des Nervus suralis berichten. BLAUTH bestätigt diese Befunde und weist darüberhinaus noch auf Ventral- und Dorsalverlagerungen und Querverlaufsrichtungen des Nervus fibularis um das Wadenbeinköpfchen hin. Der Nervus suralis begleitet konstant die Vena saphena parva am Unterschenkel nach distal. Das tibiale Gefäß-Nervenbündel liegt unmittelbar dorsal der Kniegelenkskapsel; am weitesten ventral die Vena poplitea, dann der Nervus tibialis und medial davon die Arteria poplitea; die Vene teilt sich in Höhe des Kniegelenks in zwei Äste, die den Nerven nach distal flankieren (BLAUTH). Systematische Untersuchungen über die Nerven und Gefäße stehen noch aus.

Da die Fibula mit den Femurcondylen nicht artikuliert, kommt es beim

Fehlen der Tibia unter dem Zug der Beugemuskulatur, insbesondere des Musculus biceps zur proximalen Dislokation, die teilweise als "Fibulaluxation" bezeichnet wird. Streng genommen dürfte man den Begriff der Luxation nur auf gelenkbildende Skeletteile anwenden und müßte folglich von einer Fibuladislokation sprechen. Durch anhaltende Dislokation und mangelnde Streckfähigkeit kommt es zu einer meist ausgeprägten Kniebeugekontraktur, die nicht nur mit einer Verkürzung der Beugemuskeln und ihrer Sehnen, sondern auch der Gefäße, Nerven, Fascie und Haut einhergeht (RETTIG und EICHLER).

In funktioneller Hinsicht entsteht durch die Fibuladislokation und Beugekontraktur eine beträchtliche Beinverkürzung, Streckbehinderung und seitliche Instabilität im Kniegelenk. Ohne orthopädische Hilfsmittel ist der Patient im allgemeinen nicht in der Lage, auf dem betroffenen Bein zu stehen und es ist beim Gehen als Standbein zu benutzen.

C. HISTORISCHE ENTWICKLUNG UND PROBLEMATIK DER THERAPIE

Das Ziel der Behandlung einer jeglichen Mißbildung der Glieder ist die größtmögliche Herstellung von Form und Funktion. Bei der unteren Extremität besteht die Notwendigkeit der Stabilität und der Motilität.

Ein Kind, das eine Mißbildung besitzt, ist wesentlich besser in der Lage, sich an die Funktionsdefekte anzupassen, als ein Erwachsener, mit später aufgetretener gleichwertiger Schädigung aus anderer Ursache. Dessen ungeachtet sollten jedoch alle Erfolg versprechenden Behandlungsmaßnahmen in die Wege geleitet werden, welche die Funktion noch verbessern.

In der Frühzeit der Orthopädie, im vorigen Jahrhundert, wurden für derartige Mißbildungen im wesentlichen orthopädische Apparate in Verbindung mit orthopädischen Schuhen zur Stabilisierung des Kniegelenkes und zum Verkürzungsausgleich eingesetzt (HEINE, HESSING).

1. Konservativ gingen auch LAUNOIS-KUSS (1901), MADIER (1935), FREUND (1936), KE PING JEN (1937), ANDRESEN (1942) und THISSEN (1962) vor:
   Zur Anwendung kamen redressierende Gipsverbände und eine

exakte Apparatversorgung. Ebenfalls zu nennen ist die langdauernde elektro-physikalische Behandlung des Quadriceps, wodurch die Kniebeugekontraktur gebessert und eine aktive Streckung des Unterschenkels oft erst ermöglicht werden kann. Dies erscheint besonders erwähnenswert, da die Beugekontraktur auch schon als Indikation zur Amputation aufgefaßt wurde.

Das Ziel ist jedoch, die Kinder von den schweren belastenden und auch psychisch beeinträchtigenden Hilfsmitteln möglichst frei zu machen oder zumindest mit leichteren Apparaten (Schienen-Schellen-Apparate) auszukommen.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurden schon seit dem vorigen Jahrhundert Versuche mit operativen Methoden unternommen. Beim partiellen Tibiadefekt wurde mit der Hahn-Brandes'schen Plastik (1884) gute Ergebnisse erzielt. Hierbei wird die Fibula mit dem proximalen Tibiarudiment verbunden. Da das proximale Tibiastück eine normale Artikulation mit dem Femur bildet, entstehen stabile im Kniegelenk gut bewegliche Beine (BOECKEL, FISCHER und WILDE, ROGER und BERRANGER, VASALLA, EXNER).

2. Bei der Tibiaaplasie liegen die Verhältnisse jedoch viel schwieriger. Viele Autoren sahen keine Möglichkeit der plastischen Rekonstruktion und führten die mißgebildete Extremität der Amputation zu, um anschließend eine prothetische Versorgung vorzunehmen (MC FARLAND, AITKEN, KRÜGER und TALBOTT). Angaben über Amputationen, d.h. meist Exartikulationen, im Kniegelenk finden sich auch am häufigsten bei ALETTER, GRAY, OLLERENSHAW, REVERDIN, LUSKOWSKY, SALAZAR und SUEIRO. Bei einem Patienten mit Tibiaaplasie wurde, wie HALUZICKY (1969) berichtet, wegen der Mißerfolge beim Übertragen der Fibula auf die Tibia der Unterschenkel amputiert.

3. In zunehmendem Maße wurde jedoch der Wert der mißgebildeten Gliedmaße erkannt und die plastische Rekonstruktion angestrebt; zunächst durch Arthrodese mittels Implantation der Fibula in die Femurcondylen. Diese Idee der Wadenbeinimplantation finden wir schon bei ALBERT (1877):
Bei einem 9 Monate alten Mädchen resezierte er die Wandungen der Fossa intercondylica und stellte das angespitzte Wadenbeinköpfchen in die geschaffene Vertiefung ein. Es kam zu einer knöchernen Vereinigung der beiden Skelettbestandteile. Außerdem

wurde eine Arthrodese durch Einpflanzung der Fibula in das Femur ausgeführt (ALBERT 1877; RINCHEVAL und THIELE). RETTIG und EICHLER empfehlen die Arthrodese erst nach Abschluß des Wachstums, um ausreichende Kniestabilität des luxierten Kniegelenks zu erreichen, besonders bei den Fällen mit beidseitiger Tibiaaplasie. Über wechselhafte Ergebnisse der Wadenbeinunterstellung und Gelenkneubildung berichten andere Autoren, die danach ganz vereinzelt diesen Eingriff vorgenommen haben (DAUBENSPECK, LITTLE, BUSACHI, MOTTA, MICHEL und GUILLEMINET erzielten eine geringe bis mäßige Gelenksbeweglichkeit; PUTTI, SULMAA und RYÖPPY - Ankylosen. PUTTI ein anderes Mal wie MICHEL und GUILLEMINET - ein instabiles Kniegelenk.

4. RINCHEVAL versuchte 1894 eine Gelenkbildung durch Fibulaspaltung. Es kam jedoch zur Unterschenkelgangraine. CONGON führt später (1922) ebenfalls eine Bifurkation der Fibula durch, desgleichen MICHEL und GUILLEMINET (1958).
1941 wird in einem Fall berichtet, der nach 30 Jahren nachuntersucht werden konnte: MYERS operierte damals eine Tibiaaplasie bei einem Patienten im Alter von 2 Jahren, wobei es dann nach jener Zeitspanne zu einer condylenartigen Umformung des Fibula-

köpfchens und einem beweglichen Kniegelenk gekommen war (NUTT und SMITH).

RETTIG und EICHLER verzichten in den Fällen der Tibiaaplasie, bei denen die Kniebeugekontrakturen konservativ zu beseitigen sind, auf die Einstellung des Fibulaköpfchens in die Fossa intercondylica, mit der Begründung, daß mit und ohne Unterstellung ein Apparat benötigt werde. Die beiden Autoren äußern sich bei der ausgesprochenen Spitzwinkelstellung dahingehend, daß die Z-Plastik der Haut durchzuführen sei, wie sie bei der Behandlung der erworbenen Kniebeugekontraktur her bekannt ist. Sie sei gegenüber einer Verkürzungsosteotomie der ohnehin schon im Wachstum gehemmten Fibula vorteilhafter.

Ein originelles Verfahren zeigte BORGGREVE (1921). Er verwendet zum Kniegelenksersatz, das in der Beinlängenachse um 180° gedrehte Fußgelenk. RETTIG meint dazu, daß der Ersatz des Kniegelenkes durch das Sprunggelenk vertretbar ist, da die Beweglichkeit im Kniegelenk relativ wichtig ist, jedoch im Sprunggelenk vernachlässigt werden kann. Er führt weiter aus, daß jene Methode jedoch eine normale ausgebildete Knöchelgabel voraussetzt und diese fehlt meist bei der angeborenen Tibiadysplasie.

5. Arthroplastiken

a. Moderne Gesichtspunkte und Indikation für die Arthroplastik am Knie.

In jüngster Zeit haben BLAUTH, RETTIG und EICHLER sich mit dem Problem der Tibiaaplasie und den Kniegelenksoperationen befaßt. RETTIG und EICHLER fordern in den ersten Lebenswochen eine konservative Redressionsbehandlung, um sekundäre Deformitäten zu verhindern. Korrigierende Operationen sollten schon in den ersten Lebensjahren vorgenommen werden, damit die Versorgung mit Gehapparaten bald ermöglicht werden kann. Nur ein statisch einigermaßen belastungsfähiges Bein könne trotz Knochendefektes teilweise ein Wachstum nachholen.

Es ist bekannt, daß bei dem Wachstum der Knochen neben inneren Einflüssen hormoneller und neurovegetativer Natur auch mechanische Momente mit entscheidend sind. Nach der Lehre von ROUX ist der Knochen einer vermehrten Funktion anpassungsfähig. Es gibt klinische und experimentelle Beobachtungen, welche zeigen, daß ein ständig über die normalen Werte hinausgehender Druck wachstumshemmend wirkt (ARKIN, KATZ, GELBKE, HAAS, KTRUETA und TRIAS). Experimentelle Untersuchungen über die

Wirkung einer Druckverminderung auf das Längenwachstum sind von HERZ und LISKOWA, MÜLLER, PICETTI, PARODI veröffentlicht worden. Daß eine Druckverminderung zu einer Zunahme des Längenwachstums führt, konnte klinisch bis heute noch nicht nachgewiesen werden. MOTTA (1968) beobachtete Kinder mit totaler Tibiaaplasie. Er stellt röntgenologisch bei der Geburt und in den ersten Lebensmonaten eine vermehrte Länge des Oberschenkels auf der Seite des fehlenden Schienbeins fest. Einige Jahre später stellte er bei denselben Fällen auf den Röntgenaufnahmen eine weitere vermehrte Wachstumszunahme des Oberschenkels auf der Seite des fehlenden Schienbeins fest.

Nach BLAUTH besteht die operative Rekonstruktion bei dem totalen Tibiadeffekt aus zwei Teilen: Zuerst wird die Fehlstellung des Spitz-Klump-Fußes beseitigt. Der Fuß wird in die Achse des Unterschenkels unterstellt. Der zweite Teil umfaßt die Implantation des Capitulum fibulae in die Fossa intercondylica. Den funktionellen Ersatz des Wadenbeins für das Schienbein kann die Fibula nur dann erfüllen, wenn der Kniegelenksplastik die sogenannte Fußunterstellung unter das distale Wadenbeinende vorangegangen ist. Dadurch wird erst das in die Fossa intercondylica implantierte Wadenbein zu einem statisch wertvollen Bestandteil der jeweiligen

unteren Extremität. Zur operativen Behandlung am Kniegelenk kommt in diesem Zusammenhang auch die Beseitigung der oft auftretenden Beugekontraktur des Unterschenkels und die Verbesserung der aktiven Kniestreckung, ebenso die Verkürzung der Osteotomien. Letzte sind, insbesondere was die Fibula anbetrifft, mit der Gefahr der Pseudarthrosenbildung belastet, die HESSE und STRACKER beobachtet haben. BLAUTH äußert sich 1969 in der Weise, daß er sagte: "Pseudarthrosen fürchten wir nur bei Fehlern der Osteosynthese oder einer unter 8 - 10 Wochen bemessenen Ruhigstellung."

Bei Indikation zur Operation erwähnt BLAUTH die hohe Adaptionsbereitschaft und Plastizität des kindlichen Knorpelknochens, nicht zuletzt die zunehmende Verschlimmerung der Deformität mit zunehmendem Lebensalter. Nach derzeitigen Erfahrungen ist bei ihm das 2. bis 5. Lebensjahr als günstiges Operationsalter anzusehen, weil Entwicklungs- und Anpassungstendenzen besser zu erkennen sind, und die technischen Schwierigkeiten abnehmen.

BLAUTH berichtete 1965 auf einer Arbeitstagung, von einer dieser Operationen, die technisch außerordentlich schwierig und die Indikation dafür zweifelhaft sei. Er vertritt die Auffassung, daß man bei schweren Kniebeugekontrakturen doppelseitiger Fälle mit intakten

oberen Gliedmaßen diese Indikation vertreten könne. Er führt an anderer Stelle aus, daß man bei einseitiger Kniebeugekontraktur diese Indikation vertreten soll. Ebenfalls bei ein- oder doppelseitigen Subluxationen und leichteren Luxationen des Wadenbeinköpfchens. Desweiteren kann die hohe ein- oder doppelseitige Luxation eine Indikation sein.

b. Spezielle Operationsmethoden nach BLAUTH:

Eine exakte Operationsanweisung (1966) hat uns eigentlich nur BLAUTH gegeben, die er an 11 operierten Fällen entwickeln konnte. In Übereinstimmung mit dem Autor ist die Erhaltung und Schonung der distalen Femur- und proximalen Fibulaepiphyse die entscheidende Voraussetzung jeder erfolgreichen Wadenbeinimplantation.

Ebenso ist neuro-vasculäre Versorgung der Gliedmaßen zu garantieren.

Die Subluxation des Fibulaköpfchens bietet die geringen operativ-technischen Probleme. Um Beugekontrakturen und Wadenbeinfeststellungen zu korrigieren, kann dafür eine Durchtrennung oder Verlängerung geschrumpfter Weichteile in der Kniekehle genügen. Im einzelnen fährt der Autor fort, indem er bei der Verlängerung

der Weichteile Längsschnitte in der Kniekehle mit anschließender z-förmiger Transposition der Haut vorschlägt. Bei den hohen Fibulaluxationen beginnt der Hautschnitt 5 cm oberhalb des Fibulaköpfchens und verläuft S-förmig nach unten (s. Abb. 1a, 1b).

Nach Freilegung des Nervus fibularis kann die Durchtrennung der Bicepssehne erfolgen (Abb. 2).

Die Sehne des Musculus quadriceps wird von der Kniegelenkskapsel getrennt und nach proximal hin in den Muskelbauch präpariert (Abb. 3a, b).

Permanente Streckbehinderungen und hohe Luxationen machen eine "Öffnung des Kniegelenkes" notwendig. Nach partieller Resektion verschiedener Kapselanteile läßt sich das Capitulum fibulae nach distal verschieben (s. Abb. 4). Die Muskelansätze am Wadenbein dürfen nicht abpräpariert werden, um eine evtl. Ernährungsstörung der Fibula und des Epiphysenbereichs vorzubeugen.

Zur schonenden Reposition empfiehlt BLAUTH als beste Methode die Verkürzungsosteotomie des Wadenbeins, wenn nach Kapselresektion immer noch ein Wadenbeinhochstand von mehr als 1/2 cm besteht. Er verkürzt die Fibula an der unteren Grenze des proximalen

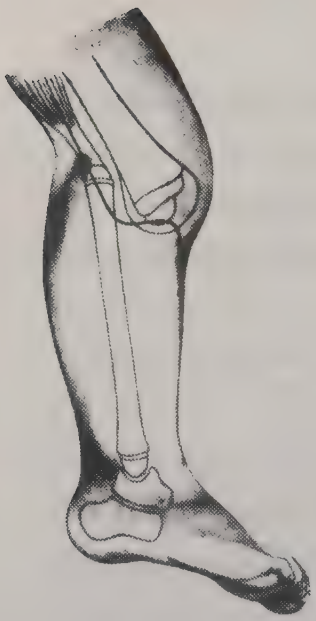


Abb. 1a 1b

Hautschnitt. Knochen transparent. (Zustand nach Fußunterstellung) (aus BLAUTH 1966)

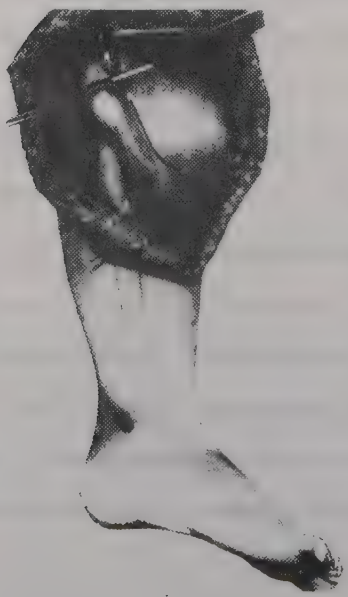


Abb. 2: Abtrennung der Bicepssehne am Fibulaköpfchen. Sehne mit Sonde unterfahren; Fibularisnerv mit Häkchen zur Seite gehalten. Die mit der Kniegelenkskapsel verklebte Streckaponeurose wird abpräpariert. Schnittführung markiert (aus BLAUTH 1966)

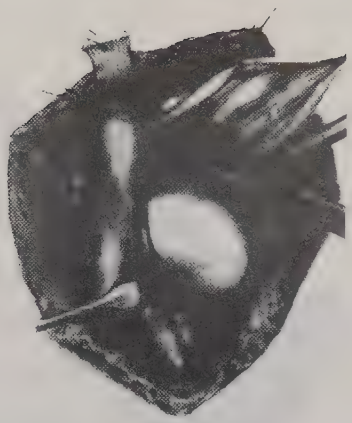


Abb. 3a + 3b: Ausläufer der Quadricepssehne von der Kapsel abgelöst (b) und bis in die Muskulatur freipräpariert. Kapselschnitt markiert. Er verläuft ventral von der Spitze des Fibulaköpfchens halbkreisförmig um die Gelenkrolle (aus BLAUTH 1966)

Abb. 4: Kapsel-Bandverbindungen zwischen Femur und Fibula reseziert. Fibula läßt sich in dieser Phase ca. 2 cm nach distal ziehen, aber nicht unter die Oberschenkelgelenkrolle stellen. Deshalb Verkürzungsosteotomie im proximalen Fibuladrittel (Schnittführung markiert). (aus BLAUTH 1966)

Drittels in der Muskelloge am ventralen Rand der Fibulamuskulatur um diejenige Strecke, die das Wadenbeinköpfchen nach Längenextension am Unterschenkel nach oberhalb Condylengelenkfläche steht (Abb. 5a,b). Dabei werden die Fibulafragmente nach querer Osteotomie nebeneinander gestellt und durch zwei gekreuzte Kirschnerdrähte fixiert. Auch Drahtumschlingungen können zur Anwendung kommen. "So lassen sich Läsionen der Epiphysenfugen sicher vermeiden." (BLAUTH). (Abb. 6,7).

Bei dieser Operationsetappe, nämlich der Fixation des Capitulum fibulae, taucht das Problem auf, wie die absolut sichere Retention des Wadenbeins erreicht werden kann, ohne dabei die Beweglichkeit im Kniegelenk stärkeren Einschränkungen zu unterwerfen. Eine bloße Ausmuldung der Fossa intercondylica reicht nicht aus, um dieser zu genügen. Über Fälle, bei denen letztere Methode angewandt wurde, berichtete BLAUTH 1965, daß er anschließend das Fibulaköpfchen mit einem Kirschnerdraht gefaßt habe, der von der Seite her durch die beiden Condylen durchgleiten soll, und das Fibulaköpfchen beweglich aufgehängt habe. Wegen der Infektionsgefahr rät er von dieser Methode ab. Eine andere Methode war auch noch, einen kleinen Markraumdraht temporär in das Femur hineinzutreiben, nachdem gleichzeitig eine Verkürzung notwendig war. Auch ein transcondylärer Nylonfaden zur queren Aufhängung der Fibulaspitze wurde schon angewandt.

Abb. 5a + 5b:

a: Zugang in der ventralen Lage der Wadenbeinmuskulatur nach genauer Darstellung des N. fibularis. Der Nerv muß bis zur Aufzweigung in die Muskeläste freigelegt werden, um Zerrungen und Dehnungen bei der Fibulatransposition zu vermeiden. Periost längsgespalten. Quere Osteotomie in Höhe des Hohmann-Hakens. Muskulatur bleibt am proximalen Fragment (Ernährung des Epiphysenknorpels).

b: Nach Osteotomie Verschiebung des proximalen Fragmentes nach distal, und zwar um die Strecke, die zur spannungsfreien Unterstellung notwendig ist. Fixation der Fragmente mit Kirschner-Drähten. (aus BLAUTH 1966)

Abb. 6: Nach erfolgter Transplantation. (aus BLAUTH 1966)

Abb. 7: Streckapparat mit Fibula und Unterschenkelmuskulatur, Bicepssehne mit Quadriceps vereinigt (aus BLAUTH 1966).

In letzter Zeit steht die transcondyläre Sehnenplastik sehr im Vordergrund, wobei die Sehne unterhalb der Wachstumsscheibe im Bereich der distalen Femurepiphyse durch einen schrägen Bohrkanal von dorsal in die Knorpelmulde der Condylenrolle geführt und hier unter mäßiger Einspannung am Fibulaköpfchen fixiert wird. BLAUTH weist auf das Verfahren in Anlehnung an die Technik der Kreuzbandplastik von H. LINDEMANN und einen Vorschlag von E.N. DÖRR hin und empfiehlt die Methode, wenn eine geeignete Sehne des Pes anserinus vorhanden ist.

Postoperativ erhalten alle Patienten bis zum Festwerden der Wadenbeinosteotomie einen Becken-Bein-Gipsverband (3 - 4 Wochen); die zur Retention des Capitulum fibulae bei Subluxation benützten Kirschnerdrähte verbleiben solange (BLAUTH). Anschließend schlägt der Autor Oberschenkelgipsverbände mit beweglichen Kniegelenksschienen vor, für weitere 2 - 3 Wochen, dann Versorgung mit der Lagerungsschiene, Gehapparaten und physikalischen krankengymnastischen Behandlung zur Kräftigung der Gluteus- und Quadricepsmuskulatur.

D. VERWENDETE OPERATIONSTECHNIKEN

An der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg wurden in den vergangenen Jahren zwei Fälle des besprochenen Mißbildungstyps behandelt.

Im ersten Fall erfolgte die Kniegelenksplastik im wesentlichen nach der Technik von BLAUTH, wie im Rahmen der Kasuistik genauer ausgeführt wird.
Im wesentlichen wurde das proximale Fibulaende freipräpariert und unter Verkürzung des Fibulaschaftes distalwärts verschoben und unter axialer Bohrdrahtsynthese in ein plastisch geformtes Pfannenbett der Femurcondylen eingestellt. Wie im einzelnen noch dargelegt wird, kam es jedoch - offenbar infolge ischämischer Schädigung des proximalen Fibulaendes und durch Bildung einer Verknöcherungsspange zu einer Kniegelenksankylose und zu einer Verödung der proximalen Wachstumsfuge der Fibula. Die Folge war also der Verlust der angestrebten Kniegelenksbeweglichkeit und der teilweise Verlust der prospektiven Wachstumspotenz.

Die an der Ankylose und Epiphysenschädigung verantwortliche Maßnahme schien darin zu liegen, daß bei dem Vorgehen nach der geschilderten Technik das distal zu verlagernde Fibulaköpfchen

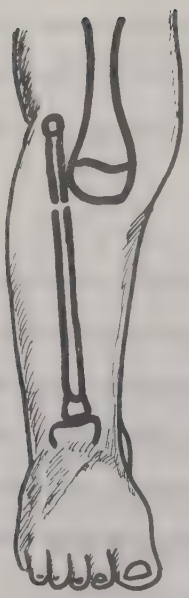
zwangsläufig weitgehend aus seinem vasculären Ernährungszusammenhang gelöst werden muß. Auf diese Weise ist wohl auch die größte Zahl der von BLAUTH beobachteten Fälle von Ankylosen zustande gekommen.

Diese Feststellung gab den Anlaß dazu, das operative Verfahren der Kniegelenksneubildung so zu modifizieren, daß die notwendige Verkürzung der Skeletteile nicht unter Distalverlagerung einer Epiphyse mit der zwangsläufigen Durchtrennung seiner Gefäße erfolgt, sondern durch Verkürzungsosteotomie des Femur; sie erlaubt die relativ zu langen luxierten Skeletteile den kontrakten verkürzten Weichteilen anzupassen.

Dieses von MITTELMEIER entwickelte Verfahren wurde bei dem zweiten zur Operation anstehenden Fall angewendet. Es wird im Rahmen der Kasuistik näher beschrieben.

Das Ziel war die Vermeidung der Nekrose der proximalen Fibulaepiphyse und Erhaltung der Wachstumsfuge sowie der Gelenksbeweglichkeit. Wesentliche Aufgabe ist zu überprüfen, inwieweit mit der bisher noch nicht beschriebenen Technik diese Operationsziele erreicht werden konnten.

Methode nach BLAUTH

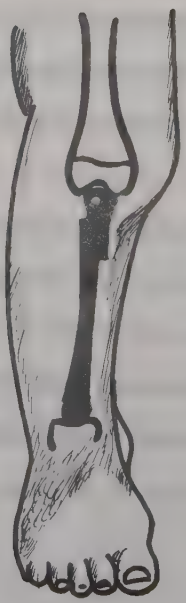


Zustand nach Fußunterstellung.

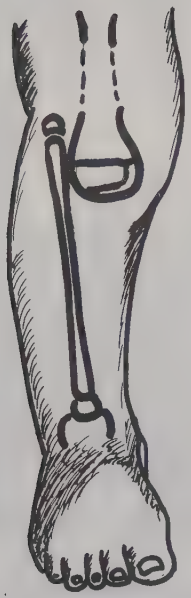
Quere Osteotomie der Fibula

Verschiebung des proximalen

Fragments nach distal.



Methode nach MITTELMEIER



Zustand nach Fußunterstellung.

Verkürzungsosteotomie des Femur.

Proximal zugespitztes

Femurende in distale Metaphyse

eingestaucht.

E. KASUISTIK

Fall 1, B.S., geb. am 11.6.61, weiblich:

Eigenanamnese:
Das Kind kam mit einer Tibiaaplasie rechts, Fibulaluxation und Klumpfuß rechts zur Welt.
Links bestand ein distaler Tibiadefekt mit Subluxation der Fibula nach kranial - lateral, sowie Klumpfuß links.

Primärbehandlung:
Konservative Behandlung in einer auswärtigen chirurgischen Universitätsklinik, Lagerung beider Beine in Gipsverband. Anschließend ambulante Weiterbehandlung. Mit 3 Jahren Versorgung mit einem entlastenden Oberschenkelschienenapparat mit Tuber-Aufsitz, Hüftschiene und Beckenring rechts mit festgestelltem Kniegelenk, sowie einem Oberschenkelschienenapparat links mit beweglichem Kniegelenk und Innenschuh.

Aufnahmebefund (17.4.67):
Knapp 6-jähriges Mädchen mit den beschriebenen Apparaten, stehfähig, sehr schlechtes Gehvermögen (s.Abb. 8,9,1o).

Rechtes Bein: Außenrotationsstellung in der Hüfte. Beugekontraktur von 80°. Hochgradige Klumpfußstellung vor allem Varus mit Rückfuß, die Fußsohle zeigt nach oben, erhebliche Beinverkürzung rechts, rechte Ferse steht in Höhe des linken Knies. Ausbildung sämtlicher Fußstrahlen.
Rechtes Kniegelenk: Varusfehlstellung des rechten Kniegelenkes. Instabilität des rechten Knies, Tibiacondylen stehen vor. (s.Abb.11,14).

Linkes Bein: Varusfehlstellung im Unterschenkel bei Defekt der distalen Tibia, Instabilität der Fibula, rechtwinkelige Varusabknickung des Fußes (Klumpfuß).

Röntgenbefund:
Das rechte Bein zeigt eine totale Tibiaaplasie mit Luxation der Fibula nach cranio-lateral und Torsion der Femurcondylen, hochgradige Klumpfußstellung rechts (s. Abb. 12,13).
Links: besteht ein partieller Tibiadefekt. Die Tibia steht proximal in normaler Artikulation zum Femur.

Abb. 8

Abb. 9

Abb. 1o

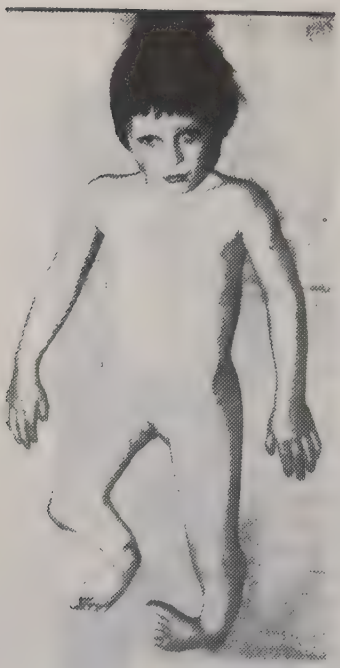


Abb.11

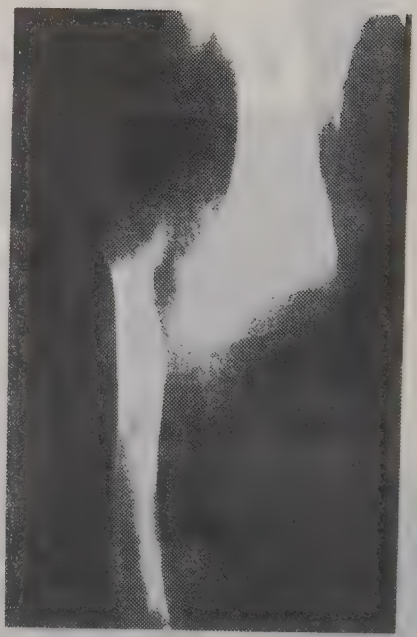


Abb.12

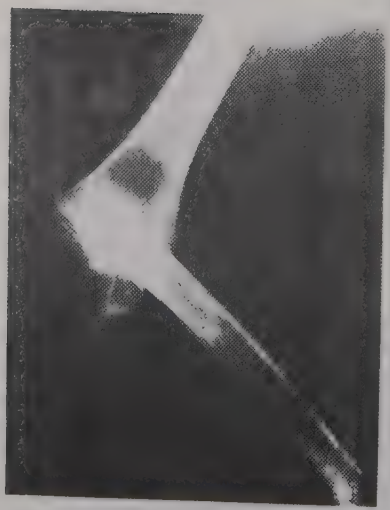


Abb. 13

Die Fibula zeigt proximalwärts eine latero-dorsale Luxation, distal eine Recurvation und Varusfehlstellung. Der linke Fuß steht im defekten Sprunggelenk luxiert, sämtliche Strahlen sind ausgebildet (Abb. 15,16).

Orthopädische Diagnose:
Ektromelie beider Beine, Tibiaaplasie rechts mit Fibulaluxation und Klumpfuß durch Sprunggelenksluxation.
Distaler Tibiadefekt, proximale Fibulasubluxation und Klumpfuß links.

Therapie: Operation zunächst am linken Fuß.

1.) 8.5.67:
Hahn'sche Operation (Einstellung des Fibulaschaftes in die proximale Tibiaepiphyse unter Resektion des proximalen Fibulaabschnittes unter Draht-Cerclage) (Abb. 17,18,19,20).

2.) 6.6.67:
Klumpfußoperation rechts (Einstellung der distalen Tibiaepiphyse in das Fersenbein, Astragalektomie).

3.) 19.6.67:
Gleichartige Klumpfußoperation links.

Der Verlauf nach dieser Operation war komplikationslos. Es kam zu einer guten Stabilität des linken Unterschenkels mit achsengerechter Einstellung des Fußes sowie gleichfalls guter Fußeinstellung rechts.

4.) 11.9.67:
Als letzte wesentliche Operation erfolgte nun die im Rahmen dieser Arbeit besonders interessierende Kniegelenksplastik rechts.

Operationstechnik:
Blutleere, S-förmiger Schnitt an der Außen-Vorderseite des rechten Knies, Darstellung des Fibulaköpfchens, das etwa 7 cm proximal und latero-dorsal verlagert ist. Am oberen Rand der lateralen Femurcondyle ist ein Pseudogelenk gebildet. Ablösung des Biceps femoris vom Fibulaköpfchen unter Bildung eines langen distalen Fascienlappens, um die Sehne nach Distalverlagerung des Fibulaköpfchens wieder spannungsfrei an der Fibula annähen zu können. Freipräparierung des proximalen Fibulaendes unter zwangsläufiger Trennung des Fibulaendes. Anschließend Darstellung der Femurcondylen, die an der Ventralseite nur von einem dünnen Kapselmantel bedeckt sind. Sie zeigen Innen-

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

Abb. 17

Abb. 18

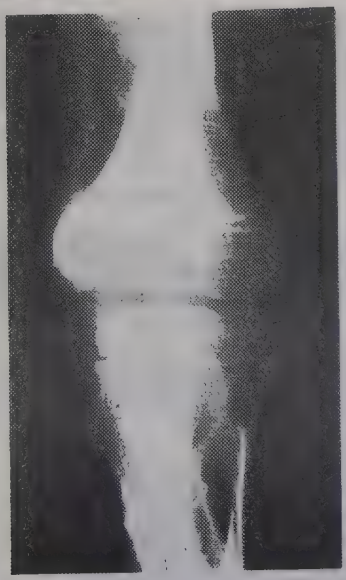


Abb. 19

Abb. 2o

torsion um fast 90°. Nun erst wird das proximale Fibulaende reseziert und drei Zentimeter unterhalb des Köpfchens abgesägt; dann ein 5 cm langes Diaphysenstück reseziert und der Schaftrest der Fibula in eine Nute der Fibulametaphyse eingestellt. Fixierung mit einem quer eingeschossenen Bohrdraht.

Anschließend Bildung einer Pfanne eines 10-pfennigstückgroßen Knorpelknochenstückes, das nach Aushöhlung des Knochenkerngewebes in die Tiefe dieser künstlichen Pfanne als Pfannenboden eingefügt wird. Anschließend Reposition der verkürzten Fibula und axiale Transfixation durch einen dicken Bohrdraht, der von der Ferse durch den Fibulaschaft und das Köpfchen sowie durch die neue Femurcondylenpfanne bis weiter proximal in den Femurschaft hinauf getrieben wird.

Vor diesem Eintreiben in die Femurcondyle wird noch 6 cm oberhalb des neuen Gelenkspaltes eine quere Femurrotationsosteotomie durchgeführt, durch welche das distale Femurende eine Korrektur seiner fehlerhaften Rotationsstellung erfährt. Die De-Rotationsstellung wird durch zwei weitere gekreuzte dünne Bohrdrähte sicher gestellt.

Anschließend wird der Biceps plastisch mit seiner distalwärts verlängerten Fasciensehne beugeseitig vernäht, das gleiche der M. quadriceps an der Streckseite.

Postoperative Ruhigstellung in einer BBF-Gipsliegeschale (Festwicklung mit elastischen Binden) (Abb. 21).

Der weitere postoperative Verlauf war komplikationslos.

Entfernung der Bohrdrähte bis zum 24.1o.67 (6 Wochen post Op.). Anschließend weitere Ruhigstellung im Oberschenkelgipsverband bis zum 23.11.1967 (10 Wochen) (Abb. 22, 23).

Die weiteren Röntgenkontrollen zeigen zunächst eine gute Pfannenbildung, stabile Verknöcherung der Femurosteotomie und der Fibulaosteotomie. Es bildet sich jedoch eine dorsalseitige Verknöcherungsspange, welche die Beweglichkeit zunehmend einschränkt und schließlich eine knöcherne Verbindung zur distalen Femurepiphyse herstellt (Abb. 24).

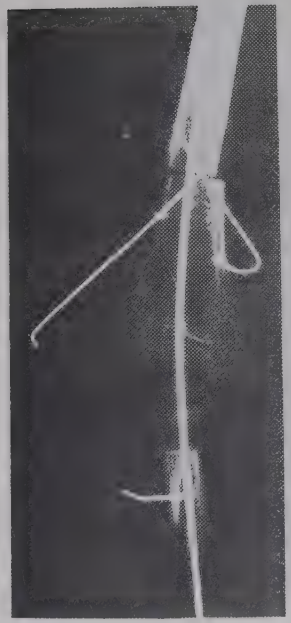


Abb. 21

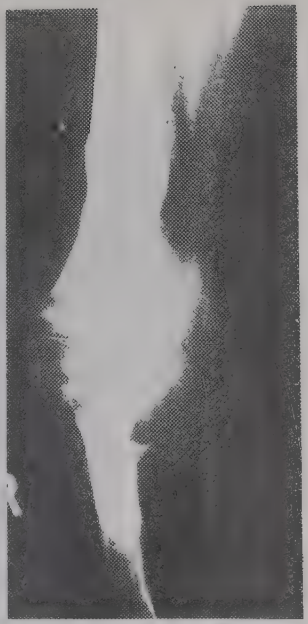


Abb. 22, 23

Abb. 24

Am 3o.1.68 Versuch der operativen Resektion der das Gelenk dorsal überbrückenden Knochenspange, wobei sich eine weitgehende fibröse Verwachsung der Fibulaepiphyse mit dem Pfannenbett in den Femurcondylen zeigt, desgleichen zeigt sich, daß beim Mobilisierungsversuch nur eine Epiphysenlösung, keine Gelenkbeweglichkeit zustande kommt.

Zur Schonung der Fuge weitere Ruhigstellung in Gips, wobei sich eine zunehmende knöcherne Verfestigung zwischen Fibula und distaler Femurepiphyse (Ankylose) ergibt.

Entlassung des Kindes am 14.2.1968 mit Beingips rechts.
Kind geht dabei mit zwei Stöcken, links mit guter Funktion.

Im März 1968 Versorgung mit einem Oberschenkelschienenhülsenapparat, der bis knapp oberhalb des Kniegelenkes reicht und einen Verkürzungsausgleich enthält.
Links: ist keine Prothesenversorgung mehr erforderlich.

Die Nachuntersuchung erfolgte am 26.11.1969; also 2 - 2 1/2 Jahre nach den durchgeführten Operationen.
Das Mädchen war dabei selbständig gut gehfähig. Das linke Bein zeigte eine unverändert gute Stellung im Knie und Fuß.
Rechts bestand im Knie eine feste Ankylose bei etwa 20^0 Beugestellung. Der rechte Fuß zeigte eine mäßige Spitzklumpfußstellung (Abb. 25, 28).
Wie die Röntgenkontrolle ergab, zeigte sich eine homogene knöcherne Verbindung zwischen der lateralen Femurcondyle und dem Fibulaschaft, während an der medialen Seite das Fibulaköpfchen noch eine knorpelige Aufhellung zeigte. Die Fibula war hypertrophisch.
Die Wachstumsfuge zwischen distaler Femurmetaphyse und -Epiphyse war einwandfrei; die proximale Fibulafuge nicht mehr deutlich erkennbar (Abb. 26, 27).

Epikritische Bewertung der Ergebnisse:
Das Kind konnte insgesamt durch die operativen Maßnahmen in Form und Funktion wesentlich verbessert werden.
Auf der linken Seite war durch die Hahn'sche Operation und Fußeinstellung ein stabiles, gut bewegliches Kniegelenk und ein guter Fußauftritt erreicht worden, der das Kind auf dieser Seite von einem orthopädischen Apparat frei machte.
Rechts wurde zwar die Beweglichkeit des plastischen neu geformten Kniegelenkes nicht erreicht, die Ankylose ergab jedoch

Abb. 25

Abb. 26

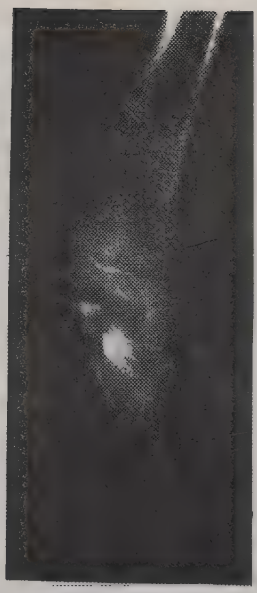


Abb. 27

Abb. 28

zumindest eine ausreichende Kniestabilität.

Durch die Fußeinstellung wurde auch ein befriedigender Fußauftritt erzielt, so daß der ursprüngliche bis zum Becken hochreichende Apparat durch einen kurzen Oberschenkelschienenapparat (ohne Tuberaufsitz) mit Verkürzungsausgleich ersetzt werden konnte.
Die Ursache für die Ankylose des Kniegelenkes lag vor allem in der das neue Gelenk überbrückenden Spangenbildung, die möglicherweise aus Periostresten der distalwärts verlagerten proximalen Fibula hervorging, weiter in nekrobiotischen Umbauprozessen der Fibulaepiphyse.

Fall 2, P.R., geb. am 27.8.65, männlich:

Eigenanamnese:
Das Kind wurde mit Mißbildungen beider Hände, Femurdysplasie, Hüftluxation rechts und Tibiaaplasie rechts mit Spitz-Klumpfuß-stellung des Fußes und tibialen Fußstrahldefekten geboren.

Das linke Bein war weitgehend unauffällig.

Primärbehandlung:
Konservative ambulante Redression, Gipsschienenversorgung, Schienenhülsenapparat mit Gehbügel und Schultergurt.
In den Apparat war ein Tuberaufsitz eingearbeitet.

Aufnahmebefund (15.9.67):
2 3/4 jähriges Kind in gutem AZ und EZ.
Mißbildungen der rechten und linken Hand.
Das Kind geht mit Hilfe eines orthopädischen Apparates rechts, hinkend. Das Bein wird circumduziert. Das Kind muß personell gehalten werden. Selbständiges Gehen nicht möglich (Abb. 29).

Am linken Bein: Hypoplasie der Großzehe, sonst unauffälliger Befund.
Am rechten Bein: starke Verkürzung des Ober- und Unterschenkels, Ferse steht knapp unterhalb des Sprunggelenks. Hüfte instabil. Unterschenkel gegenüber Femurcondylen bajonettartig rückversetzt, Beugekontraktur von 70°, Fuß in hochgradiger Klumpfußstellung, Fußsohle zeigt nach medial oben, Großzehe fehlt, 2. Zehe verkümmert (Abb. 30, 31, 32).
Rechtes Kniegelenk: zeigt Instabilität, insbesondere Ausbrechen zur Seite. Keine aktive Beweglichkeit.

Röntgenbefund:
Das rechte Bein zeigt eine totale Tibiaaplasie mit Luxation der Fibula nach cranio-lateral und Torsion der Femurcondylen. Klumpfußstellung rechts bei Mißbildung der Zehenstrahlen (Aplasie der 1. Zehe, 2. Zehe verkümmert) (Abb. 33, 34).

Orthopädische Diagnose:
Ektromelie, an Armen und Beinen.
Tibiaaplasie rechts mit Fibulaluxation und Klumpfuß durch Sprung-gelenksluxation.

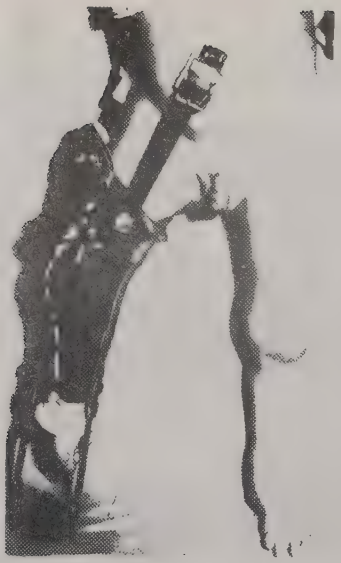


Abb. 29

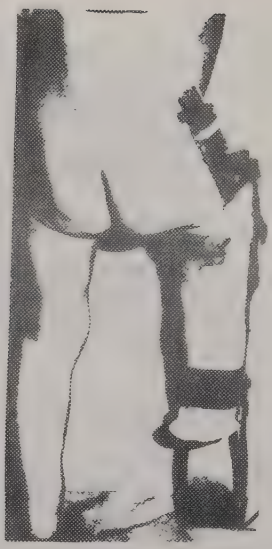


Abb. 3o

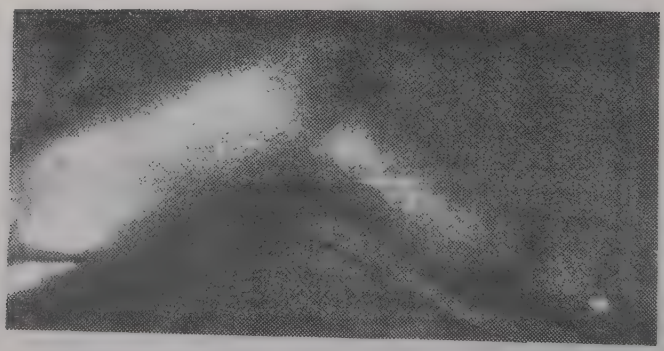


Abb. 31

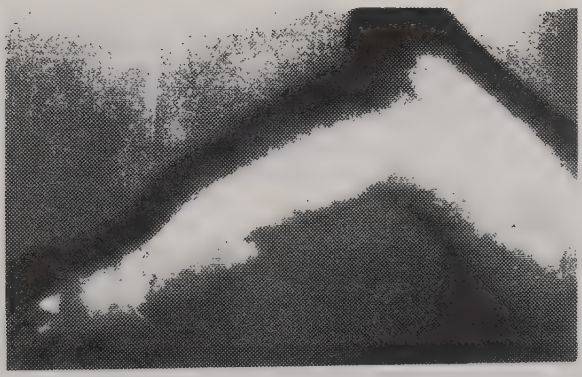


Abb. 32

Abb. 33

Abb. 34

Therapie:

1.) Operative Fußeinstellung rechts (1.4.68) durch Resektionsosteotomie der Fibula, Talus-Exstirpation, Einstellung des Fibulaköpfchens in dem ausgehöhlten Calcaneus in Spitzfußstellung. Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Stabile Einstellung des Fußes mit guter Ausrichtung der Auftrittsfläche nach unten.

2.) 5.7.68
Kniegelenksplastik rechts, Operationstechnik nach MITTELMEIER: S-förmiger Schnitt mit spindelförmiger Ausschneidung der Haut an der Ventralseite des Kniegelenkes. Dann wird die Fibula dargestellt. - Es erfolgt jedoch nur eine geringfügige Ablösung der Weichteile zum größtmöglichen Erhalt der Gefäßversorgung.

Danach wird der M. quadriceps mit der ventralen Kniegelenkskapsel dargestellt und von der Medialseite her auf das Femur vorgegangen. Die Femurcondylen sind um fast 90° verdreht. Die Fibula steht dorsal.
Anschließend wird das Femur im supracondylären Bereich 3 querfingerbreit oberhalb des Kniegelenkes auf 2,5 cm reseziert, das proximale Ende zugespitzt und in die distale Metaphyse eingestaucht. Dadurch kommt eine weitere Verkürzung von 1 1/2 cm zustande. Zugleich erfolgt die Korrektur des Drehfehlers.

Ohne Osteosynthese entsteht auch eine stabile Einstellung der beiden Fragmente zueinander.

Danach wird zwischen den beiden Femurcondylen eine Pfanne durch Aushöhlung des Knorpels bis in den Knochenkern hinein geschaffen und das Fibulaköpfchen hier anschließend eingestellt.

Danach werden noch zwei Weichteilstreifen als Seitenbandersatz von den Femurcondylen zur Fibula heruntervernäht und der Biceps dorsalseitig, der Quadriceps ventralseitig auf die Fibula aufgesteppt. Anschließend Fixierung im Becken-Gipsverband bei Beugestellung des Kniegelenkes.

Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Der Gips wurde am 11. Tag geschalt und mit den ersten vorsichtigen Bewegungsübungen begonnen, die eine zunehmende Erweiterung des Gelenkspiels im Sinne der Beugung und Streckung erbrachten.

Die weiteren Röntgenkontrollen zeigten eine rasche Verknöcherung der Femurosteotomie.

Der Femurcondylenkern geriet jedoch in eine Art Rückbildung während sich die proximalen Tibiaepiphyse durch Anpassungs-

wachstum verbreiterte (Abb.35, 36).

Zwei Monate nach der Kniegelenksplastik wurde eine neue orthopädische Versorgung mit einem Oberschenkelschienenhülsenapparat mit beweglichem Kniegelenk, Walkschuh und prothetischem Verkürzungsausgleich verordnet.
Das Kind lernte dann bald gehen und konnte am 22.8.1968 entlassen werden.

Die Nachuntersuchung (26.11.1969), knapp 1 1/2 Jahre nach der Kniegelenksplastik, zeigte einen klinisch zufriedenstellenden Befund.
Das rechte Bein war in der Vorderansicht gerade. Es bestand jedoch eine Beugekontraktur von 30^{0}. Es bestand eine aktive Beugung bis 30^{0}. Auch konnte das Knie aktiv bis 30^{0} gestreckt werden.

Die Beweglichkeit des Kniegelenkes war schmerzfrei und die präoperative Bajonnettstellung beseitigt. Zur Seite bestand eine mäßige Wackelbeweglichkeit.

Im Vergleich zum Ausgangsstatus ist das Bein etwas länger. (Abb. 37, 38, 39, 4o, 41, 44, 45).

Röntgenkontrolle: Femur und Fibula sind kräftig, die proximale Fibulaepiphyse tibiamäßig verbreitert. Der laterale Femur im Vergleich zu den Voraufnahmen pfannenartig ausgehöhlt.
Die Epiphysen in Femur und Fibula sind jedoch nicht erkennbar (Abb. 42, 43).

Epikritische Bewertung des operativen Ergebnisses:
Die starke Fehlstellung des rechten Knies in Form der dorsocranialen Luxation der Fibula und die starke, fast rechtwinkelige Beugekontraktur des rechten Kniegelenkes konnten wesentlich gebessert werden. Die Femurverkürzungsosteotomie erwies sich als leichter durchführbar, als die Fibula-Osteotomie, sowohl was die Erzielung einer achsengerechten Stellung als auch die Rotationskorrektur anlangt. Zur Stellungskorrektur der Condylen muß keine zusätzliche Femurosteotomie angelegt werden. Die Femurosteotomie dient gleichzeitig zur erforderlichen Erzielung der Verkürzung. Es konnte auch auf zusätzliches Osteosynthesematerial verzichtet werden. Die Proximalverschiebung des distalen Femurrandes ist ohne völlige Ablösung der die Blutgefäße gefährdende Abtötung

Abb. 35

Abb. 36

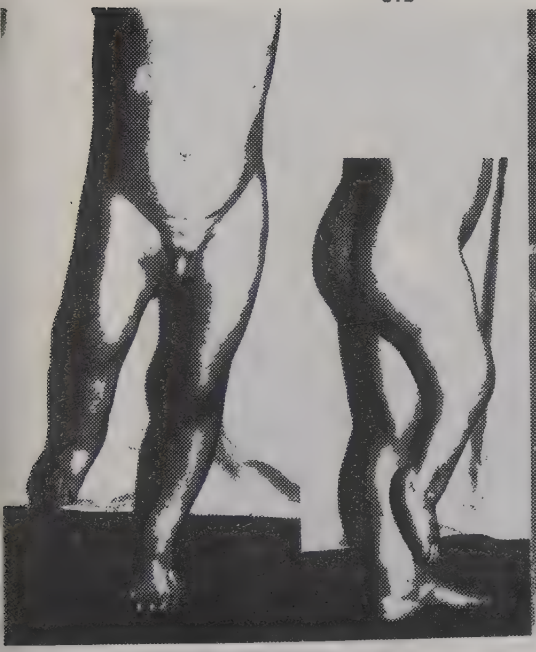


Abb. 37

Abb. 38

Abb. 39

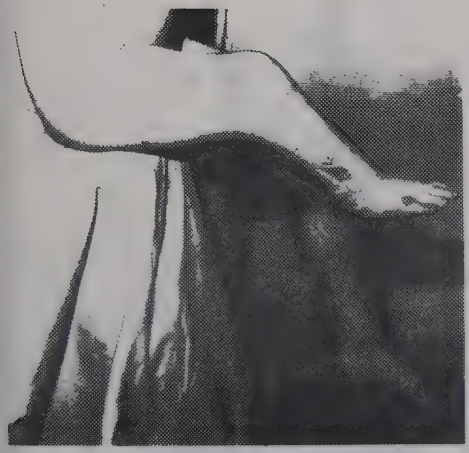


Abb. 4o

Abb. 41

Abb. 42

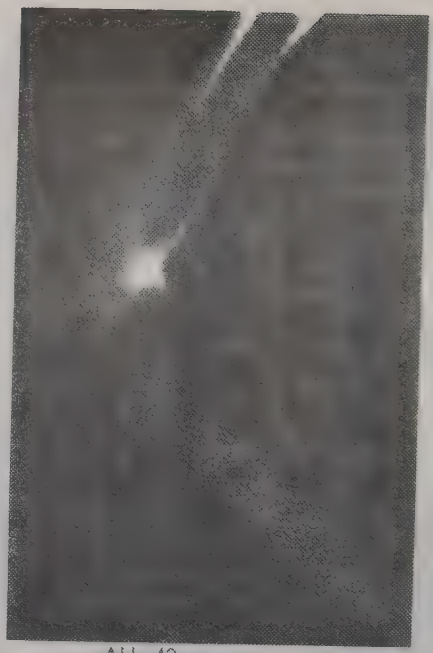


Abb.43

Abb. 44

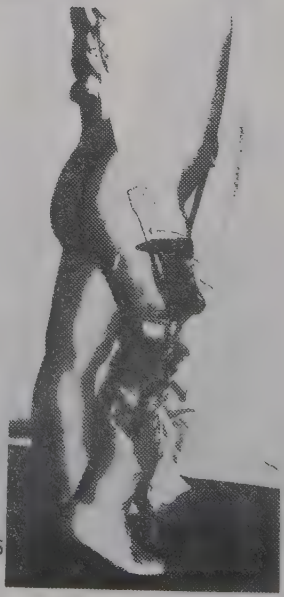


Abb. 45

der Weichteile möglich, da dieselben bei der Verkürzungs-osteotomie nicht getrennt werden müssen, sondern zusammengestaucht werden können.
An der Fibula ist gleichfalls nur eine teilweise Weichteilablösung erfolgt, so daß das Köpfchen in die neu geschaffene Condylenpfanne des Femur eingestellt werden konnte, da keine Distalverschiebung mit der Notwendigkeit der Weichteiltrennung erfolgen muß.

F. BESPRECHUNG UND FOLGERUNGEN

Die zwei beschriebenen Fälle lassen folgende Stellungnahme zur Frage der Kniegelenksplastik bei Tibiaaplasie zu.

Die mißgebildete Gliedmaße stellt trotz Verkürzung, Instabilität und Kontrakturen ein wertvolles Gliedmaßenrudiment dar, das durch orthopädisch - chirurgische Maßnahmen noch zu einer höheren Funktionswertigkeit gebracht werden kann. Amputationen und eine anschließende Prothesenversorgung sind heute keinesfalls mehr angebracht, vielmehr sind Operationen erforderlich, die eine zusätzliche orthopädisch technische Versorgung vereinfachen und erleichtern.

Auch die Früharthrodese kann heute nicht mehr als primäres Behandlungsziel angestrebt werden. Allenfalls ist eine bei der Plastik unfreiwillig auftretende Ankylose in Kauf zu nehmen.

Die schon klassische von BLAUTH besonders ausgebaute Technik der Fibulaunterstellung unter die Femurcondylen durch Verkürzungsosteotomie der Fibula (zur Anpassung an die verkürzten nicht verlängerungsfähigen Weichteile) ist offenbar öfter mit Schäden der Wachstumsfuge belastet (BLAUTH). In gleicher Weise ist auch der in dieser Kasuistik beschriebene Fall ausgegangen. Als Ursache wurde eine Verknöcherungsspange und ischämische

Nekrobiose des Fibulaköpfchens ermittelt. Erstere ist mit Verknöcherungen verbleibender Knochenteile der Fibula zu erklären, die Ischämie durch die zwangsläufige Durchtrennung der gefäßführenden Weichteile bei der Distalversetzung des Fibulaköpfchens. Im Falle der häufigen Drehfehlstellung der Femurcondylen ist eine zusätzliche Femurosteotomie erforderlich. Fibula und Femurosteotomie müssen durch Bohrdrähte stabilisiert werden.

Im Gegensatz dazu bietet die von MITTELMEIER neu entwickelte Technik eine Reihe von Vorteilen, wie sich beim zweiten Fall zeigen ließ. Auch bei starkem Hochstand der Fibula und Drehfehlstellung der Femurcondylen wird allein eine supracondyläre Verkürzungs- oder evtl. Drehosteotomie durchgeführt. Das Einstauchen des Femurschaftes in die distale Femurmetaphyse erspart sogar eine Osteosynthese. Das proximale Fibulaende braucht nur teilweise von den ernährenden Weichteilen entblößt zu werden, während eine völlige Durchtrennung der Weichteile nicht erforderlich ist, da keine Distalversetzung der Fibula notwendig wird.

Die Fibula erfährt in jedem Fall nach der Unterstellung unter die Femurcondylen eine funktionelle Hypertrophie.

Die Klumpfußdeformität wird am besten präoperativ beseitigt, worauf hier jedoch nicht näher eingegangen werden muß.

Bei Erhaltung der Kniegelenksbeweglichkeit und ausreichender Stabilität ist dennoch eine Apparatversorgung notwendig, um die verbleibende seitliche Instabilität des Gelenkes auszugleichen und zugleich einen Verkürzungsausgleich zu ermöglichen.

Die ursprünglich bis zum Becken hinaufreichenden Apparate können durch leichtere Oberschenkelapparate ohne Tuberaufsitz aber mit Kniegelenk ersetzt werden. Die Geh- und Stehleistung der Kinder wird dadurch wesentlich verbessert.

Leider war es nicht möglich, die Vorteile der neuen Methode an weiteren Fällen dieser seltenen Mißbildung zu belegen.

Hier scheint sich jedoch eine Möglichkeit abzuzeichnen, das Problem der Kniegelenksplastik bei Tibiaaplasie und der Erzielung von ausreichender Kniestabilität, Erhaltung der Beweglichkeit, Anpassung des Skeletts an die verkürzten Weichteile ohne zu große Ischämiegefahr, gleichzeitige Korrektur einer pathologischen Femurtorsion, und sogar ohne Osteosynthese zu lösen. Die Dauerergebnisse bleiben natürlich auch hier abzuwarten.

G. ZUSAMMENFASSUNG

Darstellung der schwerwiegenden pathologisch - anatomischen und funktionellen Störungen bei Tibiaaplasie und der bisher bekannt gewordenen konservativen und operativen Behandlungsmethode.

Es wird insbesondere die von BLAUTH ausgearbeitete Methode der Fibulaunterstellung unter die Femurcondylen und Ablösung der an der proximalen Fibula ansetzenden Weichteile sowie Verkürzungsosteotomie der Fibula mit Distalversetzung des proximalen Fibulaendes beschrieben, bei der jedoch teilweise unfreiwillige Fugenschäden zustande kommen. Anschließend wird eine von MITTELMEIER neu entwickelte Operationsmethode beschrieben, bei der an Stelle der Fibulaosteotomie eine Femurosteotomie durchgeführt wird, welche zugleich zur Torsionskorrektur verwendet wird. Diese ist auch ohne Osteosynthese stabil. Das proximale Fibulaende braucht zur Einstellung der Femurcondyle nicht distal verschoben zu werden, so daß eine totale Weichteilablösung oder Überdehnung mit der hohen Gefahr der Durchblutungsstörung vermieden werden kann. Die neue Methode wird an einem Fall ausführlich dargestellt und der anschließenden kritischen Erörterung unterzogen.

SCHRIFTTUMSVERZEICHNIS

AITKEN, G.T.: Amputation as a Treatment for certain Lower Extremity Congenital Anomalities. J.Bone Jt.Surg. 41 A, 1267 (1959)

ALBERT, E.: Eine seltene Mißbildung. Z.Orthop. 85, 347 (1955)

ALBERT, E.: Implantation der Fibula in die Fossa intercondylica femoris bei angeborenem Defekt der ganzen Tibia. Wien.med.Presse 4, 111 (1877)

ALETTER, C.: Über die angeborenen Defekte der Tibia. Frankfurt.Z.Path. 43, 196 (1932)

ANDRESEN, J.: Über einen Fall von Spalthand in Kombination mit schwerer Mißbildung der unteren Extremitäten in der Descendenz. Z.Konstit.lehre 25, 545 - 552 (1942)

ARKIN, G.T., u. J.F. KATZ: The effects of Pressure on epiphyseal Growth. J.Bone Jt.Surg. 38 A, 1056-1076 (1956)

BILLROTH, TH.: Über einige durch Knochendefekte bedingte Verkrümmungen des Fußes. Arch.klin.Chir. 1, 251 (1861)

BLAUTH, W.: Beitrag zur operativen Behandlung schwerer Mißbildungen der Unterschenkelknochen. Arch.orthop. Unfall-Chir. 55, 345 (1963)

BLAUTH, W.: Morphologie und Therapie der angeborenen Kniegelenksluxation bei totaler Tibiaaplasie. Z.Kinderchir. 2, Heft 3, 347 (1965)

BLAUTH, W.: Ästhetische Gesichtspunkte und plast.chir. Maßnahmen bei Fehlbildungen der unteren Extremitäten. Orthop.Praxis 3, 91 (1969)

BLAUTH, W.: In: 2.Monographie über die Rehabilitation der Dysmeliekinder. Bundesministerium für Gesundheitswesen. (Arbeitstagung 1965 - Heidelberg)

BLAUTH, W., u. H.G. WILLERT: Klinik und Therapie ektromeler Mißbildungen der unteren Extremitäten. Arch.Orthop.Unfall-Chir. 55, 521, 546 ff (1963)

BOECKEL, J.: Anomalie congénitale du membre inférieur. Rev.Orthop. (Paris) 7, 1 - 4 (1906)

BORGGREVE, J.: Kniegelenksersatz durch das in der Beinachse um 180° gedrehte Fußgelenk. Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 24.Kongr. 388 (1929)

BROWN, F.W.: Construction of a Knee Joint in Congenital Total Absence of the Tibia. J.Bone Jt.Surg. 47 A, 695 - 705 (1965)

BURIAN, F.: Die Nachbehandlung im Rahmen der plast. Chirurgie. Hd.d.plast.Chir.Bd.1, Btr. 24, S.2-19, 1957

BUSACHI, T.: Un caso di mancanza congenita della tibia con speciale rignardo della sua cura. Arch.orthop.(Milano) 9, 100 - 113 (1892)

BUSACHI, T.: Un caso di mancanza congenita della tibia con speciale rignardo della sua cura. G.Accad.med.Torino 34, 763-771 (1886)

CONGDON, R.T.: Congenital Absence of Both Tibiae Treated by Bone Transplants. Northw.Med.(Seattle) 21, 214 (1922)

CRAIG, W.: zit.n.G. JOACHIMSTHAL - DAUBENSPECK, K.: Extremitätenmißbildungen und ihre Therapie. Z.Orthop. 68, 381 (1938)

CRETIUS, K., u. R.FUCHS: Mitteilungen über die ungewöhnliche Häufung von Mikro- u. Amelien im Jahre 1961 an der Universitätsfrauenklinik Würzburg. Med.Klin. 57, 923 (1962)

DAHMEN, G.: Versorgung von Kleinkindern mit provisorischem Kunstbein. Z.Orthop. 95, 374 (1964)

DAUBENSPECK, K.: Die Innervation der Synovialmembran und ihre Veränderungen bei der Heine-Medinschen Krankheit. Z. Orthop. 68, 139 - 151 (1938)

DRAUDT, M.: Ein seltener Fall von Extremitätenmißbildung. Verh. Dtsch. Ges. Chir. 35, 203 - 205 (1906)

DREHMANN, G.: Die angeborene Luxation des Kniegelenkes. Z. Orthop. Chir. 7, 459 - 521 (1900)

DREHMANN, G.: Über kongenitalen Femurdefekt. Z. Orthop. 11, 220 (1903)

DREHMANN, G.: Angeborene Verbildungen im Bereich des Oberschenkels, Kniegelenkes und Unterschenkels. Hb. orthop. Chir. Bd. 2, S. 427-456. Fischer-Verlag, Jena 1905/07

DREIBHOLZ, E.: Beschreibung einer sogenannten Phocomele. Med. Diss. Berlin (1873)

ERLICH, N.: Untersuchungen über die kongenitalen Defekt- u. Hemmungsmißbildungen der Extremitäten. Virchows Arch. path. Anat. 100, 126 (1885)

EXNER, G.: Behandlung des kongenitalen Tibiadefektes durch die Hahn'sche Plastik (Translokation der Fibula) Z. Orthop. 103, 193 (1967)

FISCHER-WASELS, J.: Über R. Dederich von der Hahn-Brandes'schen Plastik. Z. Orthop. 102, 468 (1967)

FISCHER u. WILDE: Z. Orthop. 90, 393 (1959)

FRANTZ, C.H., u. R. O'RAHILLY: Congenital Skeletal Limb Deficiencies. J. Bone Jt. Surg. 43 A, 1202 - 1224 (1961)

FREUND, E.: Congenital defects of femur, fibula and tibia. Arch. Surg. 33, 349 - 391 (1936)

GELBKE, H.: The influence of Pressure and Tension on growing. Bone in Experiments with Animals. J.Bone Jt.Surg. 33 A, 947-954 (1951)

GILPIN, R.E.: Habilitation of Patients with Congenital Malformations Associated with Thaldomide. Canad.Med.Ass.J. 88, 973 (1963)

GRAY, J.E.: Congenital absence of tibia. Anat.Rec. 1o1, 265-273 (1948)

GREBE, H.: Mißbildungsätiologie. Hd.d.plast.Chir. 1

GREIFENSTEINER, H.: Kompressionsarthrodese des Kniegelenkes. Z.Orthop. 83, 4o6 (1953)

GROßELSKI, M.: Die angeborene tibiofibuläre Synostose am distalen Ende des Unterschenkels. Arch.orthop.Unfall-Chir. 57, 19o (1965)

HAAS, S.L.: Retardation of Bone Growth by a Wire Loop J.Bone Jt.Surg. 27, 25 - 36 (1945)

HAAS, S.L.: Mechanical Retardation of Bone Growth. - J.Bone Jt.Surg. 30 A, 5o6-512 (1948)

HAHN, E.: Eine Methode, Pseudoarthrosen der Tibia mit großem Knochendefekt zur Heilung zu bringen. Zbl.Chir. 11, 337 (1884)

HALUZCICKY, M. u. Z. KOVAR: Kongenitalne Deformity Predkolena. Acta chir.orthop.traum.cech. 36, 33 - 36 (1969)

HEPP, O.: Konservative und operative Behandlung der Extremitätendefektmißbildungen. Tagungsbericht über die 11.Tag.d.Nordwestdt. Ges.f.Kinderheilkunde Hamburg, 27.-29.April 1962. Lübeck 1962, S. 44 - 46

HEINE, J.G., u. HESSING: angeführt nach VALENTIN: Geschichte der Orthopädie. Hb.d.Orthopädie . Thieme, Stuttgart 1957

HERT, J., u. M. LISKOVA: Proliferation der Epiphysenknorpelzellen nach Änderung der Belastung. Z.mikr.anat.Forsch. 71, 185 - 197 (1964)

HERZOG, R.H.: Tibiaaplasie, Beitrag zur Kenntnis d.angeborenen Fehlbildung. Inaug.Diss.Zürich (1949)

HESSE, F.A.: Zur Therapie des kongenitalen Fibuladefektes. Dtsch.Z.Chir. 122, 478 (1913)

HOFFA, A.: Orthop.Chir., 7.Aufl. Hrsg.v.H.GOCHT. Enke-Verlag, Stuttgart 1925

HORSTMANN, W.: Zur Frage der Thalidomidembryopathie. Med.Ges.Freiburg (1962)

JOACHIMSTHAL, G.: Über den angeborenen totalen Defekt des Schienbeins. Z.Orthop.Chir. 3, 14o - 173 (1894)

JOACHIMSTHAL, G.: Über angeborene Defektbildungen am Oberschenkel. Arch.Gyn. 65, 113 (19o2)

JOACHIMSTHAL, G.: Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten. Arch.u.Atlas d.norm.u.path.Anatom. in typ. Röntgenbildern, Hamburg (19o2). =Fortschr.Röntgenstr. Erg.Bd.8, Handbuch der orthopäd.Chirurgie, 2.Bde, Jena 19o5/o7

KE PING JEN: Der angeborene Defekt des ulnaren Strahles u.d.angeborene Defekt der Tibia. Arch.Orthop.Unfall-Chir. 37, 42 (1937)

KRÜGER, L.M., u. R.D. TALBOTT: Amputation and Prothesis as Definitive Treatment in Congenital Absence of the Fibula. J.Bone Jt.Surg. 43 A, 625 (1961)

KÜMMEL, W.: Die Mißbildungen der Extremitäten durch Defekt, Verwachsungen und Überzahl. Bibl.medica, Heft 3, Cassel (1895)

LANGE, M.: Operation der totalen Tibiaaplasie. Orthop.Chir., Op-Lehre, 3. Ergänzungsband. Verlag J.F. Bergmann, München

LAUNOIS, P.E., u. G. KÜSS: Etude sur l'absence congénitale du tibia. Rev.Orthop.(Paris) 2, 327 - 348 (1901)

LEGAL, W.: Ein Fall von angeborenem totalen Tibiadefekt mit weitgehender Deformierung des Fußes. Z.orthop.Chir. 52, 464 (1930)

LENZ, W.: Kindl. Mißbildungen nach Medikamenteneinnahme während der Gravidität. Dtsch.med.Wschr. 86, 2555 (1961)

LENZ, W., u. W. KNAPP: Thalidomid-Embryopathie. Dtsch.med.Wschr. 87, 1232 (1962)

LINDEMANN, K.: Die angeborenen Deformitäten des Unterschenkels. Hd.d.Orthop. Bd. 2/4, 741 ff. Thieme - Verlag, Stuttgart 1961

LINDEMANN, K.: Über den plastischen Ersatz der Kreuzbänder durch gestielte Sehnenverpflanzung. Z.Orthop. 79, 310 (1950)

LINDEMANN, K.: Zur Prognose und Therapie schwerer angeborener Extremitätenmißbildungen. Acta orthop.scand. 32, 298 (1962)

MC FARLAND, B.: Less common orthopaedic congenital defects. Med.Press.London 219, 80 - 81 (1948)

MAU, H.: Die Behandlung der angeborenen Gliedmaßenmißbildungen. Dtsch.med.Wschr. 88, 1604 (1963)

MAYR, H.: Erfahrungen bei Kniebandplastiken. Verh.dt.orthop.Ges. 22.Kongr. Beilageh. d.Z.Orthop. 86, 216-227 (1955)

MELDE, R.: Anat. Untersuchungen eines Kindes mit beidseitigen Defekten der Tibia u. Polydaktylie an Händen und Füßen. Inaug. Diss. Marburg (1892)

MICHEL, C.R., u. M. GUILLEMINET: Le traitement de l'absence congénitale du tibia et les résultats éloignés. Rev. chir. orthop. 44, 125 (1958)

MILLEN, J.W.: Thalodomide and Limb. Deformaties. Lancet 2, 599 (1962)

MOTTA, C.: Zum Problem des Knochenwachstums beim Fehlen eines physiologischen Widerlagers. Z. Orthop. 104, 506 - 512 (1968)

MOTTA, M.: Un caso di mancanza congenita della tibia. Arch. orthop. (Milano) 7, 304 - 311 (1890)

MOTTA, M.: Un caso di mancanza congenita della tibia. Arch. orthop. (Milano) 14, 65 - 84 (1897)

v. MURALT, L.: Über kongenitalen Defekt der Tibia mit anatomischer Untersuchung eines Falles von totalem congenitalem Tibiadefekt. Bibl. med. H. 5, Cassel, 1896

MYERS: zit. n. NUTT u. SMITH

NUTT, J., u. C.E. SMITH: Total Congenital Absence of the Tibia, Am. J. Roentgenol. 46, 841 (1941)

OLLERENSHAW, R.: Congenital defects of the long bones of the Lower limb. J. Bone Jt. Surg. 7, 528 (1925)

PFEIFFER, R.A., u. W. KOSENOW: Zur Frage einer exogenen Verursachung von schweren Extremitätenmißbildungen. Münch. med. Wschr. 104, 68 (1962)

PARODI, L., G. PICETTI: Gli effetti dell' immobilita e dello scario funzionale sulla cartilagine di coniugazione. Arch. orthop. (Milano) 45, 257-268 (1938)

PIERER, H.: Ein Beitrag zur Hahn'schen Operation. Mschr. Unfallheilkunde (Berlin) 56, 203 (1953)

PUTTI, V.: Cura della assenza congenita della tibia o del perona. Chir. Organi Mov. 13, 513 - 525 (1929)

RETTIG, H., J. EICHLER: Konstruktive und rekonstruktive Chirurgie der unteren Extremitäten. Hd.d.plast.Chir., Bd.2, Lief.12, S.1 -12, Walter de Gruyter Verlag, Berlin 1968

RINCHEVAL: Ein neues Operationsverfahren zur Behandlung kongenitaler Defekte eines Unterarm- und Unterschenkelknochens. Arch.klin.Chir. 48, 802 - 810 (1894)

RINCHEVAL: Ein neues Operationsverfahren zur Behandlung kongenitaler Defekte eines Unterarm- und Unterschenkelknochens. Verh.Dtsch.Ges.Chir.Bd. 23, II, 452 - 460 (1894)

ROCHER, H.L., u. J.BARANGER: Deux observations d'absence congénitale du tibia: considerations cliniques et therapeutiques. Mem.Soc. Chir. 79, 171 (1953)

RÜTT, A.: Therapie der Dysmelie (Widemann-Syndrom) Arch.Orthop.Unfall-Chir. 55, 329-341 (1963)

SALAZAR de SOUSA, J., u. M.B. BARBOSA SUEIRO: Un caso de aganesia total da tibia direita nosexo femino. Arg.anat.antrop.19, 103 (1938) ref.in: Anat.Ber. 40, 53 (1940)

SCHWALBE u. GRUBER: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und des Tieres. Hypoplasie, Mikromelie, Phokomelie. Teil 3, VII. Fischer, Jena 1937

STRACKER, O.: Zur Behandlung und Entstehung der angeborenen Fibuladefekte. Z. Orthop. 73, 201 (1942)

SULAMAA, N. u., S. RYÖPPY: Kongenitales Fehlen der Tibia. Acta Orthop. scand. 34, 337 (1964)

THISSEN, E.: Extremitätenmißbildungen. Untersuchungen u. Behandlungsmöglichkeiten. Münch. med. Wschr. 104, 2282 (1962)

THIELE, F.: Ein Fall von angeborenem Defekt der rechten Tibia. Med. Diss., Greifswald (1890)

TRUETA, J., u. A. TRIAS: The vascular Contribution to Osteogenesis IV. The Effect of Pressure upon the epiphyseal Cartilage of the Labbit. J. Bone Jt. Surg. 43 B, 800 - 813 (1961)

VASALLO, R.: ref. Excerpta med. Surg. 4, 6425 (1950)

WEICKER, H., u. H. HUNGERLAND: Thalodomid-Embryopathie. Dtsch. med. Wschr. 87, 992 (1962)

WEICKER, H., K.D. BACHMANN, R.A. PFEIFER, u. J. GLEISS: Thalodomid-Embryopathie II. Dtsch. med. Wschr. 87, 1597 (1962)

" Thalodomid-Embryopathie III (Zwillinge mit Extremitätenmißbildungen). Dtsch. med. Wschr. 88, 2293 (1963)

WIEDEMANN, H.R.: Derzeitiges Wissen über Exogenese von Mißbildungen im Sinne von Embryopathien beim Menschen. Med. Welt 24, 1343 (1962)

Herrn Professor Dr. med. Heinz MITTELMEIER danke ich für die Zuweisung des Themas und die freundliche Beratung bei der Anfertigung der Arbeit.

LEBENSLAUF

Am 15. Juni 1943 wurde ich, Holger Grimm, als erstes Kind des Diplom-Ingenieurs Wilhelm Grimm und seiner Ehefrau Gudrun, geb. Mayer, in Stuttgart geboren.

1950 trat ich in Kirchheim u.Teck in die Volksschule ein. Am Gymnasium des Englischen Institutes in Heidelberg legte ich 1964 die Reifeprüfung ab.

Im Sommer des gleichen Jahres begann ich meine Studienausbildung an der Universität Fribourg (Schweiz), wo ich auch an der "Faculté des Sciences" das "Examen de Sciences Naturelles pour médecins" und das "Examen d' Anatomie, d' Histologie, de Physiologie et de Chimie physiologique pour médecins" mit Erfolg ablegte.

Die klinische Ausbildung des Medizinstudiums setzte ich an der Universität des Saarlandes an der Medizinischen Fakultät in Homburg (Saar) fort. Dort absolvierte ich auch 1971 die ärztliche Prüfung.